

19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 42 22 184 A 1

51 Int. Cl. 5:
F 16 C 33/46
F 16 C 33/49
F 16 C 33/56
// F16H 57/00

21 Aktenzeichen: P 42 22 184.6
22 Anmeldetag: 6. 7. 92
43 Offenlegungstag: 13. 1. 94

DE 42 22 184 A 1

71 Anmelder:

INA Wälzlager Schaeffler KG, 91074
Herzogenaurach, DE

72 Erfinder:

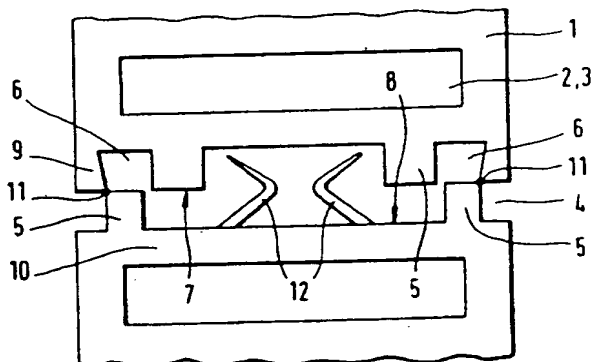
Steinberger, Wolfgang, Dipl.-Ing., 8522
Herzogenaurach, DE; Zettner, Herbert, 8522
Herzogenaurach, DE; Müntnich, Leo, 8521 Aurachtal,
DE; Waldert, Hartwig, 8555 Aisch, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 39 14 056 C1
DE 41 24 838 A1
DE 40 38 444 A1
DE 31 39 932 A1
DE-GM 90 06 526
DE-GM 87 15 732
DE-GM 77 32 101
DE-GM 77 16 113

54 Wälzlagerkäfig aus elastischem Kunststoff

57 Die Erfindung betrifft einen Wälzlagerkäfig (1) aus elastischem Kunststoff, insbesondere für Zylinderrollen- bzw. Nadellager, der an einer Stelle seines Umfanges einen durch einander gegenüberliegende Begrenzungsflächen (7, 8) der freien Enden (9, 10) des Wälzlagerkäfigs (1) gebildeten, axial verlaufenden Schlitz (4) aufweist, wobei die Begrenzungsflächen (7, 8) wenigstens einen mit einer Ausnehmung (6) korrespondierenden Vorsprung (5) aufweisen, die an ihren Berührungspunkten durch zumindest eine Sollbruchstelle (11) miteinander verbunden sind.
Der erfindungsgemäße Wälzlagerkäfig (1) ist dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein die freien Enden (9, 10) verbindendes, parallel zu der Sollbruchstelle (11) verlaufendes elastisches Verbindungselement (12) vorgesehen ist.
Dadurch wird erreicht, daß der Wälzlagerkäfig (1) zunächst durch die Sollbruchstellen (11) montagefreundlich zusammengehalten wird und nach deren Aufbrechen durch die angeformten elastischen Verbindungselemente (12) mit der entsprechenden Vorspannung beaufschlagt wird.



DE 42 22 184 A 1

Die Erfindung betrifft einen Wälzlagerkäfig aus elastischem Kunststoff, insbesondere für Zylinderrollen- bzw. Nadellager, der an einer Stelle seines Umfanges einen durch einander gegenüberliegende Begrenzungsflächen der freien Enden des Wälzlagerkäfigs gebildeten, axial verlaufenden Schlitz aufweist, wobei die Begrenzungsflächen wenigstens einen mit einer Ausnehmung korrespondierenden Vorsprung aufweisen, die an ihren Berührungspunkten durch zumindest eine Sollbruchstelle miteinander verbunden sind.

Ein derartiger gattungsbildender Käfig ist aus der DE-PS 39 14 056 bekannt, wobei die Berührungspunkte zwischen den Kanten der ineinandergreifenden Vorsprünge und Ausnehmungen als Sollbruchstellen ausgebildet sind. Diese Bauart eines geschlitzten Käfigs eignet sich insbesondere für eine automatische Montage, weil durch die Sollbruchstellen ein Verrücken der freien Käfigenden gegeneinander während der Montage verhindert wird. Nachteilig dabei ist jedoch, daß derartige Käfige unter Umständen eine zu geringe Eigenelastizität aufweisen. Dies kann dazu führen, daß das Problem der Riffelbildung nur mangelhaft gelöst wird.

Die Riffelbildung tritt häufig bei der Lagerung von Zahnrädern auf Wellen in Schaltgetrieben an Kraftfahrzeugen auf. Diese Zahnräder laufen teils ohne Belastung gegenüber den Wellen um, während sie in einem Betriebszustand, in dem sie ein Drehmoment übertragen, starr mit der Welle gekuppelt sind. In diesem letzteren Betriebszustand, in dem Zahnrad und Nadelkranz mit ähnlichen Umlaufgeschwindigkeiten wie die Welle rotieren, das heißt, sie stehen relativ still zueinander, führen die Wälzkörper kaum eine eigene Rotationsbewegung um ihre Achse aus. Es besteht die Gefahr, daß sich die Wälzkörper in ihre Laufbahnen eindrücken und diese damit beschädigen, was zum vorzeitigen Lagerausfall führt.

Diese sogenannte Riffelbildung kann durch Wälzlagerkäfige beseitigt werden, die sich unter Wirkung ihrer Eigenelastizität aufweiten und dabei spielfrei gegen die Wälzkörper anlegen können. Dadurch wird erreicht, daß auch in diesem Betriebszustand die Wälzkörper eine, wenn auch geringe, Abwälzbewegung durchführen.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen Wälzlagerkäfig aus elastischem Kunststoff zu schaffen, der einerseits automatisch montiert werden kann und andererseits eine definierte Vorspannung aufweist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß zumindest ein die freien Enden verbindendes, parallel zu der Sollbruchstelle verlaufendes, elastisches Verbindungselement vorgesehen ist.

Zunächst ist im Ausgangszustand durch die Verbindung der gegenüberliegenden Begrenzungsflächen der freien Käfigenden durch Sollbruchstellen der axial verlaufende Schlitz geöffnet. Die freien Käfigenden sind durch die Sollbruchstellen in allen Raumrichtungen festgelegt, so daß beim Erfassen des Käfigs beispielsweise durch den Greifer einer automatischen Montagevorrichtung der Käfig nicht verformt werden kann. Nach dem Aufbringen des Käfigs auf die Welle führt die automatische Montagevorrichtung eine Bewegung im Sinne des Schließens des Schlitzes aus, wobei die Sollbruchstellen aufbrechen und die freien Käfigenden gegeneinander beweglich sind.

Nach Aufbrechen der Sollbruchstellen werden die beiden Begrenzungsflächen der freien Enden des Wälzlagerkäfigs durch die im Schlitzbereich angeordneten

elastischen Verbindungselemente voneinander weggedrückt oder einander näher gebracht, so daß je nach Druck- oder Zugbeanspruchung der Verbindungselemente der Wälzlagerkäfig radial nach außen oder innen vorgespannt werden kann.

Zwar ist aus dem DE-GM 77 32 101 ein geschlitzter Käfig bekannt, bei dem an beiden Enden der Endflächen ein in Umfangsrichtung vorstehender, die gegenüberliegende Endfläche mit Vorspannung berührender Vorsprung vorhanden ist. Die federnde Wirkung dieser Vorsprünge wird durch beidseitig anliegende materialfreie Räume gewährleistet. In der Mitte der einen Endfläche ist ein weiterer Vorsprung vorhanden, der in eine korrespondierende Ausnehmung der anderen Endfläche eingreift. Ein derartiger Wälzlagerkäfig bringt zwar eine ausreichende federnde Wirkung auf, es besteht aber keine Möglichkeit, im Rahmen einer Roboterfertigung den in sich elastischen Käfig zu ergreifen.

Der erfindungsgemäße Wälzlagerkäfig hingegen wird zunächst durch die Sollbruchstellen montagefreundlich zusammengehalten und nach deren Aufbrechen durch die angeformten elastischen Verbindungselemente mit einer entsprechenden Vorspannung beaufschlagt.

Werden die elastischen Verbindungselemente als Druckfeder ausgebildet, so wird der Wälzlagerkäfig aus elastischem Werkstoff radial nach außen gedrückt, so daß er einerseits die Wälzkörper radial an eine Außenlaufbahn drückt und andererseits das Bewegungsspiel der Wälzkörper innerhalb der Taschen des Käfigs behindert. Der auf diese Weise aufgebrachte Anpreßdruck auf die Wälzkörper fördert das Wanderverhalten von Käfig und Wälzkörpern und verhindert die Riffelbildung bei Losradlagerungen.

Bei einer Zugbeanspruchung der Verbindungselemente werden die Begrenzungsflächen der freien Käfigenden aufeinander zubewegt und somit wird der Fliehkraft entgegengewirkt. Dies kann beispielsweise bei einer Kurbelzapfenlagerung von Vorteil sein.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 7 beschrieben.

So sollen nach Anspruch 2 zwei im jeweiligen Bordbereich angeordnete Ausnehmungen und Vorsprünge mit Sollbruchstellen versehen sein und zwischen diesen liegend soll im Stegbereich zumindest ein elastisches Verbindungselement angeordnet sein.

Auch ist es nach Anspruch 3 möglich, daß im Stegbereich der freien Enden eine Ausnehmung und ein Vorsprung mit Sollbruchstellen vorgesehen sind, während zwei Verbindungselemente im wesentlichen im Bordbereich verlaufen.

Beide Anordnungen der Sollbruchstellen und der Verbindungselemente sind gleichberechtigt und richten sich lediglich nach der günstigeren Herstellungsvariante des Käfigs.

In Weiterbildung der Erfindung nach Anspruch 4 sollen die Verbindungselemente an einer der beiden Begrenzungsflächen angeformt sein. Bei dieser Anbindung der Verbindungselemente werden diese auf Druck beansprucht, so daß die freien Käfigenden voneinander weggedrückt werden.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung gemäß Anspruch 5 sollen die Verbindungselemente einstückig an beiden Begrenzungsflächen angeformt sein. Durch diese Anbindung der Verbindungselemente können diese sowohl auf Druck- als auch auf Zugspannung beansprucht werden, so daß die Begrenzungsflächen der freien Käfigenden voneinander weg oder aufeinander

der zubewegt werden.

Auch soll es nach Anspruch 6 möglich sein, daß die Verbindungselemente an einer oder beiden Begrenzungsflächen lösbar angeordnet sind. Durch die Einzelanfertigung der Verbindungselemente wird eine vereinfachte geometrische Gestaltung der Begrenzungsflächen möglich. Diese vereinfachte Querschnittsgestalt der freien Käfigenden erlaubt wiederum bei der Herstellung durch Spritzgießen die Anwendung einfach geformter Werkzeuge, die den Fertigungsprozeß verbilligen.

Schließlich sollen nach Anspruch 7 die Sollbruchstellen durch Berührungspunkte der aneinander gegenüberliegenden Kanten der von den Begrenzungsflächen ausgehenden Vorsprünge gebildet werden. Derartig gestaltete Sollbruchstellen können während des Montagevorganges ohne besonders großen Kraftaufwand zerstört werden.

Die Erfindung wird an nachstehenden Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Käfig mit einseitiger Anformung der Verbindungselemente an einer Begrenzungsfläche,

Fig. 2 eine Draufsicht auf einen Käfig mit Anformung der Verbindungselemente an beiden Begrenzungsflächen,

Fig. 3 eine Draufsicht auf einen Käfig mit aufgesetztem Verbindungselement und

Fig. 4 einen Querschnitt durch einen Käfig entlang der Linie IV-IV in Fig. 3.

In den Fig. 1 bis 4 ist ein durch Gießen oder Spritzen hergestellter Wälzlagerkäfig 1 aus elastischem Kunststoff für zylindrische Wälzkörper 2 dargestellt, die in Wälzkörpertaschen 3 untergebracht sind. Der Käfig 1 ist an einer Stelle seines Umfanges mit einem axial verlaufenden Schlitz 4 versehen. Die Begrenzungsflächen 7, 8 der freien Enden 9, 10 des Wälzlagerkäfigs 1 sind dabei so gestaltet, daß an einer der Begrenzungsflächen 7, 8 angeordnete Vorsprünge 5 in auf der anderen Seite der Begrenzungsflächen 7, 8 vorhandene Ausnehmungen 6 eingreifen.

Die freien Enden 9, 10 des Käfigs 1 sind an den Berührungspunkten der einander gegenüberliegenden Kanten der von den Begrenzungsflächen 7, 8 ausgehenden Vorsprünge 5 durch Sollbruchstellen 11 miteinander verbunden. Diese Sollbruchstellen 11 werden beim Einbau des Käfigs 1 erst dann zerstört, wenn die Vorsprünge 5 in die entsprechenden korrespondierenden Ausnehmungen 6 eingreifen.

Im Schlitzbereich 4 des Wälzlagerkäfigs 1 sind elastische Verbindungselemente 12 angeordnet, die je nach Druck- oder Zugbeanspruchung die freien Enden 9, 10 des Wälzlagerkäfigs 1 voneinander wegdrücken oder aufeinanderzubewegen. Dadurch wird erreicht, daß der Wälzlagerkäfig 1 radial nach außen oder innen vorgespannt werden kann.

Bei dem in Fig. 1 gezeigten Wälzlagerkäfig 1 sind die Verbindungselemente 12 im Stegbereich zwischen den beiden im Bordbereich außenliegenden Sollbruchstellen 11 an der Begrenzungsfläche 8 des freien Käfigendes 10 angeformt. Durch die einseitige Anbindung der Verbindungselemente 12 sind diese nur auf Druck beaufschlagbar, und sorgen dafür, daß nach Bruch der Sollbruchstellen 11 das freie Käfigende 9 durch die V-förmig ausgebildeten Verbindungselemente 12 in Umfangsrichtung weggedrückt wird.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Käfig 1 sind die Verbindungselemente 12 rechts und links im Bordbereich

neben den im Stegbereich innenliegenden Sollbruchstellen 11 an beiden Begrenzungsflächen 7, 8 der freien Käfigenden 9, 10 angeformt. Durch diese zweiseitige Anbindung der V-förmigen Verbindungselemente 12 wird nach Bruch der Sollbruchstelle 11 erreicht, daß die Verbindungselemente 12 sowohl auf Druck als auch auf Zug beansprucht werden können.

Der in den Fig. 3 und 4 dargestellte Wälzlagerkäfig 1 ist mit einem abnehmbaren Verbindungselement 12 versehen, das beispielsweise als Stahlfeder ausgebildet ist und sich zwischen den außenliegenden Sollbruchstellen 11 im Stegbereich befindet. Diese Stahlfeder 12 ist an ihrem einen Ende mit einem sattelförmigen Aufnahmeelement 13 versehen. Dieses Aufnahmeelement 13 weist einen rechteckigen Querschnitt auf und ist nach einer Seite hin offen, so daß es in radialer Richtung von oben auf den von der Begrenzungsfläche 8 ausgehenden Vorsprung 5 aufgesetzt werden kann. An dem sattelförmigen Aufnahmeelement 13 ist eine V-förmige Feder angeordnet, die von den freien Käfigenden 9, 10 auf Druck beaufschlagt wird und somit entsprechend ihrer Federkennung für deren Abstand voneinander sorgt, das heißt der Wälzlagerkäfig 1 wird radial nach außen vorgespannt.

Diese beschriebenen Ausführungsformen stellen nur Beispiele für einen erfindungsgemäßen Käfig dar. Insbesondere sind die verschiedensten Ausführungsvarianten der Verbindungselemente 12 einschließlich verschiedenster Befestigungsarten an einer oder beiden Begrenzungsflächen 7, 8 innerhalb oder außerhalb der Sollbruchstellen 11 des Wälzlagerkäfigs 1 im Rahmen der Erfindung möglich.

Bezugszahlenliste

- 1 Käfig
- 2 Wälzkörper
- 3 Wälzkörpertaschen
- 4 Schlitz
- 5 Vorsprung
- 6 Ausnehmung
- 7, 8 Begrenzungsflächen
- 9, 10 freie Enden
- 11 Sollbruchstelle
- 12 Verbindungselement
- 13 Aufnahmeelement

Patentansprüche

1. Wälzlagerkäfig (1) aus elastischem Kunststoff, insbesondere für Zylinderrollen- bzw. Nadellager, der an einer Stelle seines Umfanges einen durch einander gegenüberliegende Begrenzungsflächen (7, 8) der freien Enden (9, 10) des Wälzlagerkäfigs (1) gebildeten, axial verlaufenden Schlitz (4) aufweist, wobei die Begrenzungsflächen (7, 8) wenigstens einen mit einer Ausnehmung (6) korrespondierenden Vorsprung (5) aufweisen, die an ihren Berührungspunkten durch zumindest eine Sollbruchstelle (11) miteinander verbunden sind, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein die freien Enden (9, 10) verbindendes, parallel zu der Sollbruchstelle (11) verlaufendes, elastisches Verbindungselement (12) vorgesehen ist.
2. Wälzlagerkäfig (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwei im jeweiligen Bordbereich angeordnete Ausnehmungen (6) und Vorsprünge (5) mit Sollbruchstellen (11) vorgesehen sind und

daß zwischen diesen liegend im Stegbereich zumindest ein elastisches Verbindungselement (12) angeordnet ist.

3. Wälzlagerkäfig (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im Stegbereich der freien Enden (9, 10) eine Ausnehmung (6) und ein Vorsprung (5) mit Sollbruchstellen (11) vorgesehen sind, während zwei Verbindungselemente (12) im wesentlichen im Bordbereich verlaufen.

4. Wälzlagerkäfig (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente (12) an einer der Begrenzungsflächen (7, 8) angeformt sind.

5. Wälzlagerkäfig (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente (12) einstückig an beiden Begrenzungsflächen (7, 8) angeformt sind.

6. Wälzlagerkäfig (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente (12) an einer oder beiden Begrenzungsflächen (7, 8) lösbar angeordnet sind.

7. Wälzlagerkäfig (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollbruchstellen (11) durch Berührungspunkte der einander gegenüberliegenden Kanten der von den Begrenzungsflächen (7, 8) ausgehenden Vorsprünge (5) gebildet werden.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

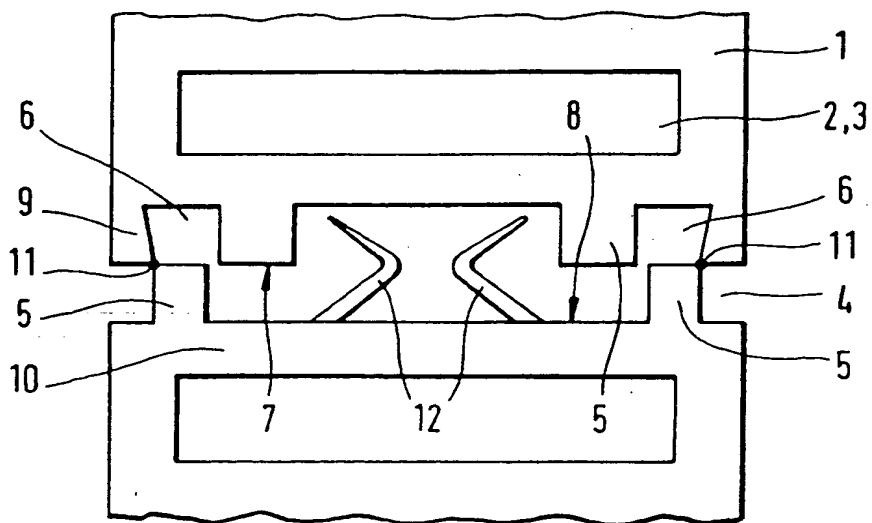
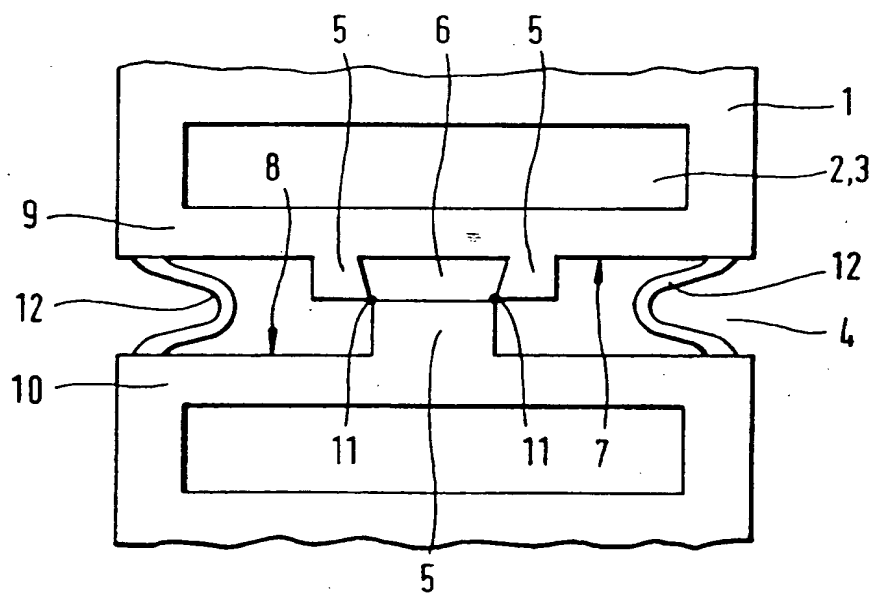


Fig. 1

Fig. 2



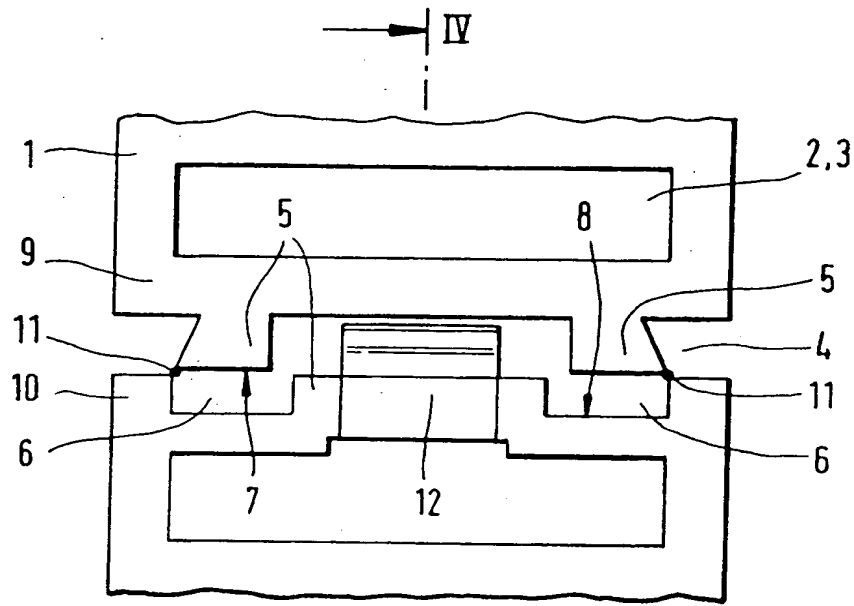


Fig. 3

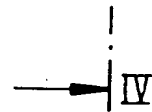


Fig. 4

